

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В УСЛОВИЯХ РИСКОВ И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

М. Н. Крупейченко

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический  
университет имени П. О. Сухого», Беларусь*

Научный руководитель Н. А. Алексеенко

Республика Беларусь реализует модель социально ориентированной рыночной экономики, которая доказала свою жизнеспособность. На ее основе достигнуты высокие темпы роста валового внутреннего продукта и уровня жизни белорусского народа в целом, обеспечена экономическая безопасность. Вместе с тем белорусская экономика остается одной из наиболее затратных в Европе и в силу своего открытого характера подвержена сильному негативному влиянию внешних факторов.

В настоящее время к одним из основных реально существующим угрозам национальной безопасности Республики Беларусь относятся недостаточные объемы и низкое качество иностранных инвестиций, снижение научно-технологического и образовательного потенциала до уровня, не способного обеспечить инновационное развитие, а также неблагоприятные условия для привлечения иностранных инвестиций и кредитов в экономику страны. Между тем инвестиции определяют будущее страны в целом и являются локомотивом в развитии экономики. В современных условиях формирование каждым предприятием собственной инвестиционной политики – процесс объективно необходимый, развивающийся в соответствии с характерными для него обстоятельствами и играющий исключительно важную роль в его финансово-хозяйственной деятельности. Однако в настоящее время осуществление эффективной инвестиционной политики невозможно без четкого обоснования инвестиционных решений.

Рассмотрение любого инвестиционного проекта требует всестороннего анализа и оценки. Инвестиционный проект, прежде всего, оценивается с точки зрения его технической выполнимости, экологической безопасности, экономической эффективности. Оценивая эффективность инвестиционного проекта, следует учитывать, что его реализация осуществляется в условиях действия факторов риска и неопределенности. Под неопределенностью понимается неполнота или неточность информации об условиях реализации проекта, в том числе о связанных с ним затратах и результатах. Неопределенность, обусловленная возможностью возникновения в ходе реализации проекта неблагоприятных ситуаций и последствий, характеризуется понятием риска. Факторы риска и неопределенности подлежат учету в расчетах эффективности, если при возможных условиях реализации затраты и результаты по проекту различны. При оценке проектов наиболее существенными представляются следующие виды неопределенностей и инвестиционных рисков: **риск нестабильности экономического законодательства, внешнеэкономический риск** (возможность введения ограничений на торговлю и поставки, закрытия границ), **неопределенность политической ситуации, колебания рыночной конъюнктуры**.

Выбор наилучшей стратегии в условиях неопределенности осуществляется на основе критериев оценки решений, принимаемых в условиях неопределенности и риска.

Разработкой рекомендаций для выбора наилучшего варианта действий в условиях неопределенности занимается теория статистических решений. Эта математическая теория рассматривает «игры» с природой, в которых под природой понима-

ются объективные обстоятельства, внешняя среда. Считается, что природа сознательно не противодействует «игроку». Условие задачи представлено на рис. 1 в виде матрицы выигрышей ( $a_{ji}$ ) – «игры» с природой.

| $x \backslash S$ | $S_1$    | $S_2$    | ... | $S_n$    |
|------------------|----------|----------|-----|----------|
| $x_1$            | $a_{11}$ | $a_{12}$ |     | $a_{1n}$ |
| $x_2$            | $a_{21}$ | $a_{22}$ |     | $a_{2n}$ |
| ...              | ...      |          |     |          |
| $x_m$            | $a_{m1}$ | $a_{m1}$ |     | $a_{mn}$ |

Рис. 1. Матрица игры  $m \times n$

В матрице игры  $m \times n$  приняты следующие основные обозначения:  $x_j$  – стратегия сознательного игрока,  $j = \overline{1, m}$ ;  $S_i$  – состояние природы,  $i = \overline{1, n}$ ;  $a_{ji}$  – выигрыш сознательно-го игрока при использовании им стратегии  $x_j$ , если состояние природы будет  $S_i$ .

Рассмотрим наиболее популярные критерии обоснования решений в условиях неопределенности.

**1. Критерий Вальда** (максимальный критерий, критерий крайнего пессимизма). Данный критерий ориентируется на худшее состояние внешней среды и рекомендует выбор стратегии с максимальным гарантированным выигрышем в таких условиях:

$$K_B = \max_{x_j} \min_{S_i} a_{ji}. \quad (1)$$

**2. Критерий Сэвиджа** (критерий минимаксного риска). Этот критерий ориентируется на самую неблагоприятную обстановку и рекомендует выбор стратегии с минимальным риском:

$$K_C = \max_{x_j} \min_{S_i} r_{ji}. \quad (2)$$

Для использования данного критерия необходимо перейти от матрицы выигрышей к матрице рисков. Риск ( $r_{ji}$ ) – разность между выигрышем, который игрок получил бы, если бы он знал, что состоянием природы будет состояние  $S_i$ , и выигрышем, который игрок получит, не имея этой информации при использовании стратегии  $x_j$ :

$$r_{ji} = \beta_i - a_{ji}, \quad \beta_i = \max_{x_i} a_{ji}, \quad (3)$$

(при заданном  $i$ ).

В отличие от критерия Вальда ориентирован не столько на минимизацию потерь, сколько на минимизацию сожалений по поводу упущенной прибыли.

**3. Критерий Гурвица** (компромиссный критерий). Этот критерий учитывает индивидуальные предпочтения сознательного игрока к пессимизму и оптимизму. Для его использования необходимо задать значение коэффициента пессимизма  $\alpha$ ,  $\alpha \in [0, 1]$ :

$$K_r = \max_{x_j} \left[ \alpha \min_{S_i} a_{ji} + (1 - \alpha) \max_{S_i} a_{ji} \right]. \quad (4)$$

Данный критерий устанавливает баланс между критерием Вальда и критерием Сэвиджа посредством выпуклой линейной комбинации. При использовании этого метода из всего множества ожидаемых сценариев развития событий в инвестиционном процессе выбираются два, при которых инвестиционный проект достигает минимальной и максимальной эффективности.

По определению риск инвестиционного проекта выражается в отклонении потока денежных средств для данного проекта от ожидаемого. Чем отклонение больше, тем проект считается более рискованным. Рассмотрим некоторые методы, при помощи которых можно оценить риск проекта.

**Метод корректировки нормы дисконта.** Согласно Правилам по разработке бизнес-планов инвестиционных проектов, утвержденным Постановлением Министерства экономики Республики Беларусь от 31 августа 2005 г. № 158, в зависимости от того, каким методом учитывается неопределенность условий реализации проекта, в необходимых случаях может учитываться надбавка за риск, которая добавляется к ставке дисконтирования для безрисковых вложений. В общем виде коэффициент дисконтирования ( $D_{\text{ср}}$ ) рассчитывается, исходя из средневзвешенной нормы дисконта с учетом структуры капитала:

$$D_{\text{ср}} = (P_{\text{ск}} \cdot \text{СК} + P_{\text{зк}} \cdot \text{ЗК}) / 100, \quad (5)$$

где  $P_{\text{ск}}$  – процентная ставка на собственные средства; СК – доля собственных средств в общем объеме инвестиционных затрат;  $P_{\text{зк}}$  – процентная ставка по кредиту; ЗК – доля кредита в общем объеме инвестиционных затрат.

Данная норма дисконта, не включающая поправки на риск, основывается на доходности альтернативных безрисковых направлений инвестирования.

Имитационная модель оценки риска (метод Монте-Карло). Суть этого метода заключается в нижеследующем. На основе экспертной оценки по каждому проекту строят три возможных варианта развития: наихудший, наиболее реальный, оптимистичный. Для каждого варианта рассчитывается соответствующий показатель чистого дисконтированного дохода ( $NPV$ ), т. е. получают три величины:  $NPV_{\text{н}}$  (для наихудшего варианта),  $NPV_{\text{р}}$  (для наиболее реального),  $NPV_{\text{о}}$  (для оптимистичного). Для каждого проекта рассчитывается размах вариации ( $R_{NPV}$ ) – наибольшее изменение  $NPV$ :  $R_{NPV} = NPV_{\text{о}} - NPV_{\text{н}}$  и среднее квадратическое отклонение по формуле

$$\delta_{NPV} = \sqrt{\sum_1^3 (NPV_i - \overline{NPV})^2 \cdot p_i}, \quad (6)$$

где  $NPV_i$  – приведенная чистая стоимость каждого из рассматриваемых проектов;  $\overline{NPV}$  – среднее значение, взвешенное по присвоенным вероятностям  $p_i$ :

$$\overline{NPV} = \sum_1^3 NPV_i \cdot p_i. \quad (7)$$

Из рассматриваемых проектов более рискованным считается тот, у которого больше вариационный размах или среднее квадратическое отклонение. Однако размах вариации и среднее квадратическое отклонение могут служить критериями выбора рискованного варианта в случае равенства среднеожидаемых значений  $NPV$ . Для каждого проекта рассчитывается коэффициент вариации:

$$K_v = \frac{\delta_{NPV}}{NPV} \cdot 100 \%. \quad (8)$$

Из рассматриваемых проектов более рискованным считается тот, у которого больше коэффициент вариации.

Для борьбы с риском существуют следующие методы, используемые на инвестиционной фазе проекта: распределение риска между участниками проекта; страхование; резервирование средств на покрытие непредвиденных расходов.

Практически **распределение риска** реализуется в процессе подготовки плана проекта и контрактных документов. При этом следует помнить, что чем большую степень риска участники проекта собираются возложить на инвесторов, тем труднее будет найти инвесторов. Поэтому участники проекта должны в процессе переговоров с инвестором проявлять максимальную гибкость относительно того, какую долю риска они согласны брать на себя. **Страхование риска** есть по существу передача определенных рисков страховой компании. Обычно это осуществляется с помощью имущественного страхования и страхования от несчастных случаев. **Резервирование средств** на покрытие непредвиденных расходов представляет собой способ борьбы с риском, предусматривающий установление соотношения между потенциальными рисками, влияющими на стоимость проекта и размеров расходов, необходимых для преодоления сбоев в выполнении проектов.